



PTO/SB/21 (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/708,301	
	Filing Date	February 23, 2004	
	First Named Inventor	Akira Kuibira	
	Art Unit	(to be assigned)	
	Examiner Name	(to be assigned)	
Total Number of Pages in This Submission	34	Attorney Docket Number	39.034

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Judge Patent Firm
Signature	
Date	February 25, 2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

App. No. : 10/708,301
Applicant : Akira Kuibira, et al.
Filed : February 23, 2004
Tech. Cntr./Art Unit : (To be assigned)
Examiner : (To be assigned)

Docket No. : 39.034
Customer No. : 29453

Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

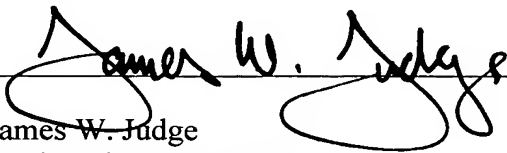
Submission of Documents in Claiming Priority Right
Under 35 U.S.C. § 1.119(b)

Sir:

To complete the claim made for the benefit of an earlier foreign filing date on filing the application identified above, Applicant herewith submits a certified copy of **Japanese Patent Application No. JP2003-050395, filed February 27, 2003.**

Respectfully submitted,

February 25, 2004


James W. Judge
Registration No. 42,701

JUDGE PATENT FIRM
Rivière Shukugawa 3rd Fl.
3-1 Wakamatsu-cho
Nishinomiya-shi, Hyogo 662-0035
JAPAN
Telephone: 800-784-6272
Facsimile: 425-944-5136
e-mail: jj@judgepat.jp

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 7 日
Date of Application:

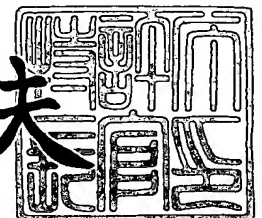
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 0 3 9 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 5 0 3 9 5]

出 願 人 住友電気工業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 103I0048

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 3/10
H05B 3/20

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

【氏名】 柊平 啓

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

【氏名】 夏原 益宏

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

【氏名】 仲田 博彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100102691

【弁理士】

【氏名又は名称】 中野 稔

【選任した代理人】

【識別番号】 100111176

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 保次

【選任した代理人】

【識別番号】 100112117

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 幹雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100116366

【弁理士】

【氏名又は名称】 二島 英明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114173

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体あるいは液晶製造装置用保持体およびそれを搭載した半導体あるいは液晶製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理物を保持するための抵抗発熱体を有するセラミックスヒータの被処理物保持面の反対側に金属板を配することを特徴とする半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 2】 前記金属板とセラミックスヒータとが、接合、ネジ、嵌合あるいは真空吸着により、固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 3】 前記抵抗発熱体が、セラミックスヒータの厚み方向の中央より保持面の反対側に存在することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 4】 前記セラミックスが、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 B_4C 、 BN から選ばれたいずれかのセラミックスであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 5】 前記セラミックスの熱伝導率が 100 W/mK 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 6】 前記セラミックスが、 AlN 、 SiC 、 Si_3N_4 から選ばれたいずれかのセラミックスであることを特徴とする請求項 5 に記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 7】 前記金属の熱伝導率が、 100 W/mK 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 8】 前記金属が、 $Al-SiC$ 、 $Cu-W$ 、 $Cu-Mo$ から選ばれたいずれかの金属であることを特徴とする請求項 7 に記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 9】 前記セラミックスヒータの厚みより、前記金属板の厚みの方

が厚いことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 1 0】 前記セラミックスヒータの直径が、2 0 0 mm 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 1 1】 前記セラミックスの気孔率が、0 . 0 3 % 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 1 2】 前記セラミックスヒータの保持面の反り量が、5 0 0 μ m 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体あるいは液晶製造装置用保持体。

【請求項 1 3】 請求項 1 乃至 1 2 のいずれかの保持体が搭載されたことを特徴とする半導体あるいは液晶製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマ C V D、減圧 C V D、メタル C V D、絶縁膜 C V D、イオン注入、エッチング、L o w - K 成膜、D E G A S 装置などの半導体製造装置あるいは、液晶製造装置に使用される保持体、更にはそれを搭載した処理チャンバー、半導体あるいは液晶製造装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、半導体あるいは液晶の製造工程では、被処理物である半導体基板あるいは液晶用ガラスに対して成膜処理やエッチング処理など様々な処理が行われる。このような半導体基板あるいは液晶用ガラスに対する処理を行う処理装置では、半導体基板あるいは液晶用ガラスを保持し、半導体基板あるいは液晶用ガラスを加熱するためのセラミックスヒータが用いられている。

【0 0 0 3】

このような従来のセラミックスヒータは、例えば特開平 4 - 7 8 1 3 8 号公報

に開示されている。特開平4-78138号公報に開示されたセラミックスヒータは、抵抗発熱体が埋設され、容器内に設置され、ウェハー加熱面が設けられたセラミックス製のヒータ部と、このヒータ部のウェハー加熱面以外の面に設けられ、前記容器との間で気密性シールを形成する凸状支持部と、抵抗発熱体へと接続され、容器の内部空間へと実質的に露出しないように容器外へ取り出された電極とを有する。

【0004】

この発明では、それ以前のヒータである金属製のヒータで見られた汚染や、熱効率の悪さの改善が図られているが、半導体基板の温度分布については触れられていない。しかし、半導体基板の温度分布は、前記様々な処理を行う場合に、歩留りに密接な関係が生じるので重要である。そこで、例えば特開2001-118664号公報では、セラミック基板の温度を均一化することができるセラミックヒータが開示されている。この発明では、セラミック基板面の最高温度と最低温度の温度差は、数%以内であれば、実用に耐えたとされている。

【0005】

しかし、近年の半導体基板あるいは液晶用ガラスは大型化が進められている。例えば、半導体基板であるシリコン(Si)ウェハでは8インチから12インチへと移行が進められている。また、液晶用ガラスでは、例えば1000mm x 1500mmという非常に大型化が進められている。この半導体基板あるいは液晶用ガラスの大口径化に伴って、セラミックスヒータの半導体基板の保持面(加熱面)の温度分布は、±1.0%以内が必要とされるようになり、更には、±0.5%以内が望まれるようになってきた。

【0006】

セラミックスヒータの保持面の均熱性を向上させる方法として、熱伝導率の高いセラミックスを用いることがある。セラミックスの熱伝導率が高ければ、抵抗発熱体で発熱した熱が、セラミックスの内部を拡散しやすく、保持面の均熱性を高めることができる。

【0007】

抵抗発熱体を発熱させるには、通電するので、セラミックスは、電氣的に絶縁

体である必要がある。しかし、絶縁性のセラミックスで、熱伝導率の高いものは、限られており、例えば、熱伝導率 2000 W/mK のダイヤモンドや 500 W/mK の c-BN （立方晶型窒化ホウ素）等があるが、いずれも超高压高温の条件でしか得られない材料であり、非常に高価で、製造可能な大きさにも限界があるので、本発明の目的とするセラミックスヒータには用いることができない。

【0008】

また、セラミックスヒータの上に、セラミックスより熱伝導率の高い金属を配し、該金属を介して被処理物を加熱すれば、抵抗発熱体で発熱した熱が、面方向（水平方向）にも拡散するので、被処理物をより均一に加熱することができる。熱伝導率の高い金属は、例えば、熱伝導率 428 W/mK の銀（ Ag ）や、 403 W/mK の銅（ Cu ）、 236 W/mK のアルミニウム（ Al ）等がある。

【0009】

しかし、金属は、セラミックスに比べて耐腐食性に劣るので、金属をセラミックスヒータの上に用いると、半導体ウェハや液晶用ガラスを処理するときの反応ガスと該金属も反応し、該金属の腐食が発生し、金属不純物やパーティクルが発生し、半導体基板や液晶用ガラスの反応に悪影響を及ぼす。

【0010】

【特許文献1】

特開平04-078138号公報

【特許文献2】

特開2001-118664号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものである。すなわち、本発明は、半導体ウェハあるいは液晶用ガラスの表面の均熱性を高め、パーティクルの発生が少なく、また安価な半導体あるいは液晶製造装置用保持体およびそれを搭載した半導体あるいは液晶製造装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の半導体あるいは液晶製造装置用保持体は、抵抗発熱体を有するセラミックスヒータの被処理物保持面の反対側に、金属板を配している。このように配することによって、セラミックスヒータに保持された半導体ウェハあるいは液晶用ガラスの表面の温度を均一にすることができる。

【0013】

前記金属板とセラミックスヒータとは、金属板の上にセラミックスヒータをのせただけでも機能するが、前記金属板とセラミックスヒータとが、接合、ネジ、嵌合あるいは真空吸着により、固定されていることが望ましい。また、前記抵抗発熱体は、セラミックスヒータの厚み方向の中央より保持面の反対側に存在することが望ましい。

【0014】

前記セラミックスは、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 B_4C 、 BN から選ばれたいずれかのセラミックスであることが望ましく、より均熱性を高めるためには、前記セラミックスの熱伝導率が $100W/mK$ 以上であることが望ましい。 $100W/mK$ 以上の熱伝導率を持つセラミックスは、 AlN 、 SiC 、 Si_3N_4 から選ばれたいずれかのセラミックスであることが望ましい。

【0015】

前記金属の熱伝導率は、 $100W/mK$ 以上であることが望ましく、このような金属は、 $Al-SiC$ 、 $Cu-W$ 、 $Cu-Mo$ から選ばれたいずれかの金属であることが望ましい。

【0016】

また、前記セラミックスヒータの厚みより、前記金属板の厚みの方が厚いことが望ましい。更に、前記セラミックスヒータの直径が、 $200mm$ 以上であることが望ましく、前記セラミックスの気孔率が、 0.03% 以下であることが望ましい。更に、前記セラミックスヒータの保持面の反り量が、 $500\mu m$ 以下であることが望ましい。

【0017】

また本発明の保持体は、半導体製造装置においては、ウェハを加熱し、液晶製造装置においては、ガラス基板を加熱することが好ましい。

【 0 0 1 8 】

このような保持体を搭載された半導体製造装置や液晶製造装置は、被処理物であるウェハあるいは液晶用ガラス表面の温度が従来のものより均一になるので、歩留り良く半導体あるいは液晶表示装置を製造することができる。

【 0 0 1 9 】**【発明の実施の形態】**

発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、図 1 に示すように被処理物（5）を保持するための抵抗発熱体を有するセラミックスヒータ（1）の被処理物保持面の反対側に金属板（2）を有するように配した保持体とすれば、被処理物表面の均熱性を大幅に向上することができることを見出した。

【 0 0 2 0 】

抵抗発熱体で発生した熱は、保持面だけでなく保持面とは反対側の面にも拡散する。この反対側の面に拡散した熱は、その表面から放出されるだけでなく、反対側の表面で反射して、保持面側へも拡散する。この時、反対側の面の直下に配した材料の熱伝導率が高く、面方向により均一に反射させると、保持面側への拡散が促進され、保持面の均熱性をより高めることを見出した。この結果、上記のように、金属板の上に、被処理物を保持するための抵抗発熱体を有するセラミックスヒータを、有するよう配した保持体が、被処理物表面の均熱性を大幅に向上することができることを見出した。

【 0 0 2 1 】

金属板をセラミックスヒータの保持面とは反対側に配しているので、前記反応ガスと金属との接触を極力減らすことができるので、前記金属不純物やパーティクルの発生を抑制することができる。そのため、半導体ウェハや液晶用ガラスの処理歩留りを向上させることができ、本発明の保持体は、半導体ウェハや液晶用ガラスの大型化に最適なものである。

【 0 0 2 2 】

前記金属板の上にセラミックスヒータをのせた構造でも効果はあるが、前記金属板とセラミックスヒータとを、接合、ネジ、嵌合あるいは真空吸着などの方法により、固定した方がより均熱となるので好ましい。また、前記抵抗発熱体は、

セラミックスヒータの厚み方向の中央より保持面の反対側に配置した方がより均熱性が高まるので、好ましい。

【0023】

前記セラミックスは、耐腐食性、耐熱性の観点から、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 B_4C 、 BN 等が好ましい。更に、均熱性の向上の観点からは、熱伝導率が $100W/mK$ 以上のセラミックスが好ましく、このようなセラミックスとして、 AlN 、 SiC 、 Si_3N_4 等が好ましい。

【0024】

前記金属板の熱伝導率が高いほど、保持面の反対側の面から反射してくる熱が、面方向（水平方向）に均一になって、保持面の均熱性が向上するが、金属の熱伝導率としては、 $100W/mK$ 以上あれば均熱性の向上に寄与できるので、好ましい。更に、セラミックスと熱膨張係数が近く、耐腐食性にも優れ、また安価な金属が好ましく、このような金属としては、 $Al-SiC$ 、 $Cu-W$ 、 $Cu-Mo$ が好ましい。

【0025】

セラミックスヒータは薄いほど安価になる。金属板は厚いほど均熱効果が高まる。従って、安価で均熱性に優れた保持体とするには、セラミックスヒータの厚みより、金属板の厚みの方が厚いことが好ましい。また、本発明の保持体は、優れた均熱性を得ることができるので、大型半導体ウェハや大型液晶基板等に用いる、直径 $200mm$ 以上のセラミックヒータの場合に、特に効果を発揮することができるので、好適である。

【0026】

また、セラミックスに気孔が存在すると、真空中あるいは減圧雰囲気中では、気孔からガスが発生するので、真空引きを行う際に、必要な真空度まで到達するのに時間がかかり、トータルの処理時間が長くなり、その結果スループットが低下するので、気孔は存在しない方が良いが、気孔率が 0.03% 以下であれば、前記スループットへの影響がほとんどないので好ましい。

【0027】

また、セラミックヒータの保持面上に半導体ウェハや液晶用ガラスを保持して

、前記ウェハやガラスを加熱するが、保持面の平坦度が悪いと、被処理物への熱の伝達が不均一となり、被処理物表面の温度分布が悪くなるので、保持面は、平坦な方が良いが、反り量で、 $500\mu\text{m}$ 以下であれば、被処理物表面の均熱性に影響をほとんど与えないので、好ましい。

【0028】

本発明の、セラミックは、耐腐食性に優れ、熱伝導率のよいセラミックスであれば、用いることができる。以下、その一例として窒化アルミニウム (AlN) の場合の製造方法を詳述する。

【0029】

AlNの原料粉末は、比表面積が $2.0\sim 5.0\text{m}^2/\text{g}$ のものが好ましい。比表面積が $2.0\text{m}^2/\text{g}$ 未満の場合は、窒化アルミニウムの焼結性が低下する。また、 $5.0\text{m}^2/\text{g}$ を超えると、粉末の凝集が非常に強くなるので取扱いが困難になる。更に、原料粉末に含まれる酸素量は、 $2\text{wt}\%$ 以下が好ましい。酸素量が $2\text{wt}\%$ を超えると、焼結体の熱伝導率が低下する。また、原料粉末に含まれるアルミニウム以外の金属不純物量は、 2000ppm 以下が好ましい。金属不純物量がこの範囲を超えると、焼結体の熱伝導率が低下する。特に、金属不純物として、SiなどのIV族元素や、Feなどの鉄族元素は、焼結体の熱伝導率を低下させる作用が高いので、含有量は、それぞれ 500ppm 以下であることが好ましい。

【0030】

AlNは難焼結性材料であるので、AlN原料粉末に焼結助剤を添加することが好ましい。添加する焼結助剤は、希土類元素化合物が好ましい。希土類元素化合物は、焼結中に窒化アルミニウム粉末粒子の表面に存在するアルミニウム酸化物あるいはアルミニウム酸窒化物と反応して、窒化アルミニウムの緻密化を促進するとともに、窒化アルミニウム焼結体の熱伝導率を低下させる原因となる酸素を除去する働きもあるので、窒化アルミニウム焼結体の熱伝導率を向上させることができる。

【0031】

希土類元素化合物は、特に酸素を除去する働きが顕著であるイットリウム化合

物が好ましい。添加量は、0.01～5wt%が好ましい。0.01wt%未満であると、緻密な焼結体を得ることが困難であるとともに、焼結体の熱伝導率が低下する。また、5wt%を超えると、窒化アルミニウム焼結体の粒界に焼結助剤が存在することになるので、腐食性雰囲気を使用する場合、この粒界に存在する焼結助剤がエッチングされ、脱粒やパーティクルの原因となる。更に、好ましくは焼結助剤の添加量は、1wt%以下である。1wt%以下であれば、粒界の3重点にも焼結助剤が存在しなくなるので、耐食性が向上する。

【0032】

また、希土類元素化合物は、酸化物、窒化物、フッ化物、ステアリン酸化合物などが使用できる。この中で、酸化物は安価で入手が容易であり好ましい。また、ステアリン酸化合物は、有機溶剤との親和性が高いので、窒化アルミニウム原料粉末と焼結助剤などを有機溶剤で混合する場合には、混合性が高くなるので特に好適である。

【0033】

次に、これら窒化アルミニウム原料粉末や焼結助剤粉末に、所定量の溶剤、バインダー、更には必要に応じて分散剤や邂逅剤を添加し、混合する。混合方法は、ボールミル混合や超音波による混合等が可能である。このような混合によって、原料スラリーを得ることができる。

【0034】

得られたスラリーを成形し、焼結することによって窒化アルミニウム焼結体を得ることができる。その方法には、コファイアー法とポストメタライズ法の2種類の方法が可能である。

【0035】

まず、ポストメタライズ法について説明する。前記スラリーをスプレードライアー等の手法によって、顆粒を作成する。この顆粒を所定の金型に挿入し、プレス成形を施す。この時、プレス圧力は、0.1t/cm²以上であることが望ましい。0.1t/cm²未満の圧力では、成形体の強度が十分に得られないことが多く、ハンドリングなどで破損し易くなる。

【0036】

成形体の密度は、バインダーの含有量や焼結助剤の添加量によって異なるが、 1.5 g/cm^3 以上であることが好ましい。 1.5 g/cm^3 未満であると、原料粉末粒子間の距離が相対的に大きくなるので、焼結が進行しにくくなる。また、成形体密度は、 2.5 g/cm^3 以下であることが好ましい。 2.5 g/cm^3 を超えると、次工程の脱脂処理で成形体内のバインダーを充分除去することが困難となる。このため、前述のように緻密な焼結体を得ることが困難となる。

【0037】

次に、前記成形体を非酸化性雰囲気中で加熱し、脱脂処理を行う。大気等の酸化性雰囲気中で脱脂処理を行うと、AlN粉末の表面が酸化されるので、焼結体の熱伝導率が低下する。非酸化性雰囲気ガスとしては、窒素やアルゴンが好ましい。脱脂処理の加熱温度は、 500°C 以上、 1000°C 以下が好ましい。 500°C 未満の温度では、バインダーを充分除去することができないので、脱脂処理後の積層体中にカーボンが過剰に残存するので、その後の焼結工程での焼結を阻害する。また、 1000°C を超える温度では、残存するカーボンの量が少なくなり過ぎるので、AlN粉末表面に存在する酸化被膜の酸素を除去する能力が低下し、焼結体の熱伝導率が低下する。

【0038】

また、脱脂処理後の成形体中に残存する炭素量は、 $1.0 \text{ wt}\%$ 以下であることが好ましい。 $1.0 \text{ wt}\%$ を超える炭素が残存していると、焼結を阻害するので、緻密な焼結体を得ることができない。

【0039】

次いで、焼結を行う。焼結は、窒素やアルゴンなどの非酸化性雰囲気中で、 $700 \sim 2000^\circ\text{C}$ の温度で行う。この時、使用する窒素などの雰囲気ガスに含有する水分は、露点で -30°C 以下であることが好ましい。これ以上の水分を含有する場合、焼結時にAlNが雰囲気ガス中の水分と反応して酸窒化物が形成されるので、熱伝導率が低下する可能性がある。また、雰囲気ガス中の酸素量は、 $0.001 \text{ vol}\%$ 以下であることが好ましい。酸素量が多いと、AlNの表面が酸化して、熱伝導率が低下する可能性がある。

【0040】

更に、焼結時に使用する治具は、窒化ホウ素（BN）成形体が好適である。このBN成形体は、前記焼結温度に対し十分な耐熱性を有するとともに、その表面に固体潤滑性があるので、焼結時に積層体が収縮する際の治具と積層体との間の摩擦を小さくすることができるので、歪みの少ない焼結体を得ることができる。

【0041】

得られた焼結体は、必要に応じて加工を施す。次工程の導電ペーストをスクリーン印刷する場合、焼結体の表面粗さは、Raで $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。 $5\mu\text{m}$ を超えるとスクリーン印刷により回路形成した際に、パターンのにじみやピンホールなどの欠陥が発生しやすくなる。表面粗さはRaで $1\mu\text{m}$ 以下であればさらに好適である。

【0042】

上記表面粗さを研磨加工する際には、焼結体の両面にスクリーン印刷する場合は当然であるが、片面のみにスクリーン印刷を施す場合でも、スクリーン印刷する面と反対側の面も研磨加工を施す方がよい。スクリーン印刷する面のみを研磨加工した場合、スクリーン印刷時には、研磨加工していない面で焼結体を支持することになる。その時、研磨加工していない面には突起や異物が存在することがあるので、焼結体の固定が不安定になり、スクリーン印刷で回路パターンがうまく描けないことがあるからである。

【0043】

また、この時、両加工面の平行度は 0.5mm 以下であることが好ましい。平行度が 0.5mm を超えるとスクリーン印刷時に導電ペーストの厚みのバラツキが大きくなることがある。平行度は 0.1mm 以下であれば特に好適である。さらに、スクリーン印刷する面の平面度は、 0.5mm 以下であることが好ましい。 0.5mm を超える平面度の場合にも、導電ペーストの厚みのバラツキが大きくなることがある。平面度も 0.1mm 以下であれば特に好適である。

【0044】

研磨加工を施した焼結体に、スクリーン印刷により導電ペーストを塗布し、電気回路の形成を行う。導電ペーストは、金属粉末と必要に応じて酸化物粉末と、バインダーと溶剤を混合することにより得ることができる。金属粉末は、セラミ

ックスとの熱膨張係数のマッチングから、タングステンやモリブデンあるいはタングステンが好ましい。

【0045】

また、AlNとの密着強度を高めるために、酸化物粉末を添加することもできる。酸化物粉末は、IIa族元素やIIIa族元素の酸化物や Al_2O_3 、 SiO_2 などが好ましい。特に、酸化イットリウムはAlNに対する濡れ性が非常に良好であるので、好ましい。これらの酸化物の添加量は、0.1～30wt%が好ましい。0.1wt%未満の場合、形成した電気回路である金属層とAlNとの密着強度が低下する。また30wt%を超えると、電気回路である金属層の電気抵抗値が高くなる。

【0046】

導電ペーストの厚みは、乾燥後の厚みで、 $5\mu m$ 以上、 $100\mu m$ 以下であることが好ましい。厚みが $5\mu m$ 未満の場合は、電気抵抗値が高くなりすぎるとともに、密着強度も低下する。また、 $100\mu m$ を超える場合も、密着強度が低下する。

【0047】

また、形成する回路パターンが、ヒータ回路（抵抗発熱体回路）の場合は、パターンの間隔は0.1mm以上とすることが好ましい。0.1mm未満の間隔では、抵抗発熱体に電流を流したときに、印加電圧及び温度によっては漏れ電流が発生し、ショートする。特に、 $500^{\circ}C$ 以上の温度で使用する場合には、パターン間隔は1mm以上とすることが好ましく、3mm以上であれば更に好ましい。

【0048】

次に、導電ペーストを脱脂した後、焼成する。脱脂は、窒素やアルゴン等の非酸化性雰囲気中で行う。脱脂温度は $500^{\circ}C$ 以上が好ましい。 $500^{\circ}C$ 未満では、導電ペースト中のバインダーの除去が不十分で金属層内にカーボンが残留し、焼成したときに金属の炭化物を形成するので、金属層の電気抵抗値が高くなる。

【0049】

焼成は、窒素やアルゴンなどの非酸化性雰囲気中で、 $1500^{\circ}C$ 以上の温度で行うのが好適である。 $1500^{\circ}C$ 未満の温度では、導電ペースト中の金属粉末の

粒成長が進行しないので、焼成後の金属層の電気抵抗値が高くなり過ぎる。また、焼成温度はセラミックスの焼結温度を超えない方がよい。セラミックスの焼結温度を超える温度で導電ペーストを焼成すると、セラミックス中の含有する焼結助剤などが揮散しはじめ、更には導電ペースト中の金属粉末の粒成長が促進されてセラミックスと金属層との密着強度が低下する。

【0050】

次に、形成した金属層の絶縁性を確保するために、金属層の上に絶縁性コートを形成することができる。絶縁性コートの材質は、金属層が形成されているセラミックスと同じ材質であることが好ましい。該セラミックスと絶縁性コートの材質が大幅に異なると、熱膨張係数の差から焼結後に反りが発生するなどの問題が生じる。例えば、AlNの場合、AlN粉末に焼結助剤として所定量のIIa族元素あるいはIIIa族元素の酸化物や炭酸化物を加え、混合し、これにバインダーや溶剤を加え、ペーストとして、該ペーストをスクリーン印刷により、前記金属層の上に塗布することができる。

【0051】

この時、添加する焼結助剤量は、0.01wt%以上であることが好ましい。0.01wt%未満では、絶縁性コートの緻密化せず、金属層の絶縁性を確保することが困難となる。また、焼結助剤量は20wt%を超えないことが好ましい。20wt%を超えると、過剰の焼結助剤が金属層中に浸透するので、金属層の電気抵抗値が変化してしまうことがある。塗布する厚みに特に制限はないが、5 μ m以上であることが好ましい。5 μ m未満では、絶縁性を確保することが困難となるからである。

【0052】

次に、必要に応じて更にセラミックス基板を積層することができる。積層は、接合剤を介して行うのが良い。接合剤は、酸化アルミニウム粉末や窒化アルミニウム粉末に、IIa族元素化合物やIIIa族元素化合物とバインダーや溶剤を加え、ペースト化したものを接合面にスクリーン印刷等の手法で塗布する。塗布する接合剤の厚みに特に制約はないが、5 μ m以上であることが好ましい。5 μ m未満の厚みでは、接合層にピンホールや接合ムラ等の接合欠陥が生じやすくな

る。

【0053】

接合剤を塗布したセラミックス基板を、非酸化性雰囲気中、500℃以上の温度で脱脂する。その後、積層するセラミックス基板を重ね合わせ、所定の荷重を加え、非酸化性雰囲気中で加熱することにより、セラミックス基板同士を接合する。荷重は、 0.05 kg/cm^2 以上であることが好ましい。 0.05 kg/cm^2 未満の荷重では、十分な接合強度が得られないか、もしくは前記接合欠陥が生じやすい。

【0054】

接合するための加熱温度は、セラミックス基板同士が接合層を介して十分密着する温度であれば、特に制約はないが、1500℃以上であることが好ましい。1500℃未満では、十分な接合強度が得られにくく、接合欠陥を生じやすい。前記脱脂ならびに接合時の非酸化性雰囲気は、窒素やアルゴンなどを用いることが好ましい。

【0055】

以上のようにして、セラミックスヒータとなるセラミックス積層焼結体を得ることができる。なお、電気回路は、導電ペーストを用いずに、例えば、ヒータ回路であれば、モリブデン線（コイル）、静電吸着用電極回路や高周波発生用電極回路などの場合には、モリブデンやタングステンのメッシュ（網状体）を用いることも可能である。

【0056】

この場合、A1N原料粉末中に上記モリブデンコイルやメッシュを内蔵させ、ホットプレス法により作製することができる。ホットプレスの温度や雰囲気は、前記A1Nの焼結温度、雰囲気に準ずればよいが、ホットプレス圧力は、 10 kg/cm^2 以上加えることが望ましい。 10 kg/cm^2 未満では、モリブデンコイルやメッシュとA1Nの間に隙間が生じることがあるので、セラミックスヒータの性能が出なくなることがある。

【0057】

次に、コファイアー法について説明する。前述した原料スラリーをドクターブ

レード法によりシート成形する。シート成形に関して特に制約はないが、シートの厚みは、乾燥後で 3 mm 以下が好ましい。シートの厚みが 3 mm を超えると、スラリーの乾燥収縮量が大きくなるので、シートに亀裂が発生する確率が高くなる。

【0058】

上述したシート上に所定形状の電気回路となる金属層を、導体ペーストをスクリーン印刷などの手法により塗布することにより形成する。導電ペーストは、ポストメタライズ法で説明したものと同一ものを用いることができる。ただし、コファイアー法では、導電ペーストに酸化物粉末を添加しなくても支障はない。

【0059】

次に、回路形成を行ったシート及び回路形成をしていないシートを積層する。積層の方法は、各シートを所定の位置にセットし、重ね合わせる。この時、必要に応じて各シート間に溶剤を塗布しておく。重ね合わせた状態で、必要に応じて加熱する。加熱する場合、加熱温度は、150℃以下であることが好ましい。これを超える温度に加熱すると、積層したシートが大きく変形する。そして、重ね合わせたシートに圧力を加えて一体化する。加える圧力は、1～100 MPa の範囲が好ましい。1 MPa 未満の圧力では、シートが十分に一体化せず、その後の工程中に剥離することがある。また、100 MPa を超える圧力を加えると、シートの変形量が大きくなりすぎる。

【0060】

この積層体を、前述のポストメタライズ法と同様に、脱脂処理並びに焼結を行う。脱脂処理や焼結の温度や、炭素量等はポストメタライズ法と同じである。前述した、導電ペーストをシートに印刷する際に、複数のシートにそれぞれヒータ回路や静電吸着用電極等を印刷し、それらを積層することで、複数の電気回路を有するセラミックスヒータを容易に作成することも可能である。このようにして、セラミックスヒータとなるセラミックス積層焼結体を得ることができる。

【0061】

得られたセラミックス積層焼結体は、必要に応じて加工を施す。通常、焼結した状態では、半導体製造装置で要求される精度に入らないことが多い。加工精度

は、例えば、ウェハ搭載面の平面度は0.5mm以下が好ましく、さらには0.1mm以下が特に好ましい。平面度が0.5mmを超えると、ウェハーとセラミックスヒータとの間に隙間が生じやすくなり、セラミックスヒータの熱がウェハに均一に伝わらなくなり、ウェハの温度ムラが発生しやすくなる。

【0062】

また、ウェハ搭載面の面粗さは、Raで5 μ m以下が好ましい。Raで5 μ mを超えると、セラミックスヒータとウェハとの摩擦によって、AlNの脱粒が多くなることがある。この時、脱粒した粒子はパーティクルとなり、ウェハ上への成膜やエッチングなどの処理に対して悪影響を与えることになる。さらに、表面粗さは、Raで1 μ m以下であれば、好適である。

【0063】

次に、セラミックスヒータに電極を取り付ける。取付は、公知の手法で行うことができる。例えば、セラミックスヒータの被処理物保持面と反対側から電気回路までザグリ加工を施し、電気回路にメタライズを施すかあるいはメタライズなしで直接活性金属ろうを用いて、モリブデンやタングステン等の電極を接続すればよい。その後必要に応じて電極にメッキを施し、耐酸化性を向上させることができる。このようにして半導体あるいは液晶製造装置用保持体を作製することができる。

【0064】

また、本発明のセラミックスヒータを半導体装置に組み込んで、半導体ウェハを処理することができる。本発明のセラミックスヒータは、ウェハ保持面の温度が均一であるので、ウェハの温度分布も従来より均一になるので、形成される膜や熱処理等に対して、安定した特性を得ることができる。

【0065】

また、本発明のセラミックスヒータを液晶製造装置に組み込んで、液晶用ガラスを処理することができる。本発明のセラミックスヒータは、液晶用ガラスの保持面の温度が均一であるので、液晶用ガラス表面の温度分布も従来より均一になるので、形成される膜や熱処理等に対して、安定した特性を得ることができる。

【0066】

【実施例】**実施例 1**

99.5重量部の窒化アルミニウム粉末と0.5重量部の Y_2O_3 粉末とポリビニルブチラルをバインダーとして混合した後、スプレードライにより、造粒し、顆粒を作成した。なお、窒化アルミニウム粉末は、平均粒径 $0.6\mu m$ 、比表面積 $3.4m^2/g$ のものを使用した。この顆粒を金型に充填し、焼結、加工後に直径350mm、厚さ17mmと直径350mm、厚さ2mmとなるような寸法に、一軸プレスを用いて成形した。この成形体を窒素雰囲気中900℃で脱脂し、窒素雰囲気中1900℃で5時間焼結した。得られた焼結体の熱伝導率は、 $170W/mK$ であった。また気孔率は、0.01%であった。この焼結体をダイヤモンド砥粒を用いて、研磨加工し、前記2種類の寸法のセラミックス焼結体を得た。

【0067】

また、平均粒径が $2.0\mu m$ のW粉末を100重量部として、 Y_2O_3 を1重量部と、5重量部のバインダーであるエチルセルロースと、溶剤としてブチルカルビトールを用いてWペーストを作製した。混合にはポットミルと三本ロールを用いた。このWペーストをスクリーン印刷で、前記厚み17mmの焼結体上に、ヒータ回路パターンを形成した後、1850℃で1時間加熱し、焼き付けた。

【0068】

更に、前記2mmの厚みの焼結体の表面に、接合用のガラスにエチルセルロースを添加、混練したものを塗布した。これを窒素雰囲気中900℃で脱脂した後、前記ヒータ回路を焼き付けた焼結体のヒータ回路面と前記接合用ガラスを塗布した面をあわせて、 $4.9Pa$ ($5\text{トン}/cm^2$)の圧力をかけながら、1800℃で2時間加熱して、前記2枚の焼結体を接合し、セラミックスヒータを得た。得られたセラミックスヒータの被処理物保持面の平坦度は、 $50\mu m$ であった。

【0069】

被処理物保持面の反対側の面から、前記ヒータ回路まで2ヶ所ザグリ加工を行い、ヒータ回路を一部露出させた。露出したヒータ回路部にW製の電極を活性金

属ろうを用いて直接接合した。また、熱伝導率 210 W/mK の Al-SiC を直径 350 mm 、厚さ 10 mm の金属板に加工して、前記セラミックスヒータの下側に配置した。前記電極に通電することによりセラミックスヒータを加熱し、均熱性を測定した。均熱性の測定は、12 インチウェハ温度計をウェハ保持面に搭載し、その温度分布を測定した。なお、ウェハ温度計の中心部の温度が 500°C になるように、供給電力を調整した。この結果、均熱性は、 $\pm 0.5\%$ であった。また、加熱したまま直径 12 インチのシリコンウェハ 50 枚の搬送テストを行ったところ、金属不純物やパーティクルの発生は、認められなかった。

【0070】

実施例 2

実施例 1 と同じセラミックスヒータと金属板を用いて、図 2 に示すようなネジで固定、図 3 に示すような嵌合固定、図 4 に示すような真空吸着固定、図 5 に示すようなガラス接合固定した保持体を用意した。これらの保持体を実施例 1 と同様にウェハ温度計を用いて 500°C での均熱性を測定した。その結果を表 1 に示す。なお、表 1 には、実施例 1 の結果を No. 1 としてあわせて示す。

【0071】

【表 1】

No	固定方法	均熱性 (%)
1	なし	± 0.50
2	ネジ	± 0.45
3	嵌合	± 0.45
4	真空吸着	± 0.45
5	ガラス接合	± 0.40

【0072】

表 1 から判るように、セラミックスヒータと金属板とを固定しないより、何らかの方法で固定した方が均熱性が良くなった。また、いずれの固定方法でも、実施例 1 と同様に、金属不純物やパーティクルの発生は認められなかった。

【0073】

実施例 3

・実施例 1 と同様にして、セラミックスヒータを作成した。ただし、AlN 焼結体の厚みは、7.5 mm のものを 2 枚使用した。すなわち、実施例 1 では、ヒータ回路が、セラミックスヒータの保持面から 17 mm の位置にあるのに対し、本実施例では、セラミックスヒータの厚み方向の中央に位置することになる。このセラミックスヒータを用いて、実施例 2 と同様にガラス接合して保持体 (No. 6) とし、実施例 1 と同様に 500℃ における均熱性を測定した。その結果、金属不純物やパーティクルの発生は、認められなかったが、均熱性は、±0.5% と実施例 2 の No. 5 よりは悪かった。

【0074】

実施例 4

AlN 焼結体の代わりに、市販の熱伝導率 30 W/mK の Al₂O₃ 焼結体、熱伝導率 1.4 W/mK の SiO₂ 焼結体、熱伝導率 46 W/mK の B₄C 焼結体、熱伝導率 40 W/mK の BN 焼結体、熱伝導率 150 W/mK の SiC 焼結体、熱伝導率 80 W/mK の Si₃N₄ 焼結体を用いた以外は、実施例 1 と同様にして、セラミックスヒータを作成した。実施例 1 と同じ Al-SiC 金属板を各セラミックスヒータにネジ固定し、保持体を作成した。各保持体を実施例 1 と同様にして、500℃ における均熱性を測定した。その結果を表 2 に示す。

【0075】

【表 2】

No	材質	熱伝導率 (W/mK)	気孔率 (%)	反り (μm)	固定方法	均熱性 (%)
7	Al ₂ O ₃	30	0.01	50	ネジ固定	±0.7
8	SiO ₂	1.4	0.01	50	ネジ固定	±0.95
9	B ₄ C	46	0.01	50	ネジ固定	±0.6
10	BN	40	0.01	50	ネジ固定	±0.65
11	SiC	150	0.01	50	ネジ固定	±0.45
12	Si ₃ N ₄	80	0.01	50	ネジ固定	±0.55

【0076】

いずれの保持体でも均熱性は、 $\pm 1.0\%$ 以内であったが、熱伝導率が 100 W/mK 以上のSiCを用いた場合の均熱性は、 $\pm 0.5\%$ 以内であった。なお、いずれの保持体を用いた場合でも、実施例1と同様金属不純物やパーティクルの発生は認められなかった。

【0077】

実施例5

実施例1と同様にして、AlNセラミックスヒータを作成した。Al-SiCの金属板の代わりに、市販の熱伝導率 250 W/mK のCuW板、熱伝導率 210 W/mK のCuMo板を用いた以外は、実施例2と同様にセラミックスヒータにネジ固定し、保持体を作成した。各保持体を実施例1と同様にして、 500°C における均熱性を測定した。その結果を表3に示す。

【0078】

【表3】

No	材質	熱伝導率 (W/mK)	固定方法	均熱性 (%)
13	CuW	250	ネジ固定	± 0.42
14	CuMo	210	ネジ固定	± 0.45

【0079】

いずれの保持体でも均熱性は、 $\pm 0.5\%$ 以内であったが、熱伝導率が 250 W/mK のCuWの方が ± 0.42 と均熱性に優れていた。なお、いずれの保持体を用いた場合でも、実施例1と同様金属不純物やパーティクルの発生は認められなかった。

【0080】

実施例6

実施例1と同様にして、セラミックスヒータを作成し、実施例2と同様にAl-SiC金属板をネジ固定した。ただし、Al-SiC金属板の厚みや、AlN焼結体の寸法を表4に示すように変えた保持体を作成し、実施例1と同様に50

0℃における均熱性を測定した。その結果を表4に示す。

【0081】

【表4】

No	AlN外径 (mm)	Al-SiC 厚み (mm)	気孔率 (%)	反り (μ m)	固定方法	均熱性 (%)
15	350	6	0.01	50	ネジ固定	± 0.49
16	350	4	0.01	50	ネジ固定	± 0.55
17	220	10	0.01	50	ネジ固定	± 0.43
18	180	10	0.01	50	ネジ固定	± 0.42

【0082】

いずれの保持体でも均熱性は、 $\pm 1.0\%$ 以内であったが、実施例2のNo. 2と比較すると、Al-SiC金属板の厚みが薄いと均熱性は $\pm 0.45\%$ よりは悪くなった。また、セラミックスヒータの外径が、小さくなると均熱性が良くなることが判る。なお、いずれの保持体を用いた場合でも、実施例1と同様金属不純物やパーティクルの発生は認めらなかった。

【0083】

実施例7

実施例1と同様にして、セラミックスヒータを作成し、実施例2と同様にAl-SiC金属板をネジ固定した。ただし、AlNの焼結条件を表5のように変えたAlN焼結体を用いた。実施例1と同様に500℃における均熱性を測定した。その結果を表5に示す。なお、実施例2のNo. 2を比較のために表5にあわせて示す。

【0084】

【表 5】

N o	焼結温度 (°C)	焼結時間 (時間)	気孔率 (%)	反り (μ m)	固定方法	均熱性 (%)
2	1900	5	0.01	50	ネジ固定	± 0.45
19	1900	3	0.05	50	ネジ固定	± 0.45
20	1900	1	0.10	50	ネジ固定	± 0.45

【0085】

表5に示すように、均熱性や金属不純物あるいはパーティクルの発生状態に差はなかったが、真空度1Pa (0.01torr) まで真空引きするのに要した時間が、No. 2は10分であったのに対し、No. 19は1時間、No. 20は2時間であり、気孔率が大きいと真空引きの時間がかかることが判った。

【0086】

実施例 8

実施例1と同様にして、セラミックスヒータを作成し、実施例2と同様にAl-SiC金属板をネジ固定した。ただし、接合用の治具の反り量を変えることにより、セラミックヒータの保持面の反り量を表6に示すように変えた保持体を作成し、実施例1と同様に500℃における均熱性を測定した。その結果を表6に示す。

【0087】

【表 6】

N o	AlN外径 (mm)	Al-SiC 厚み (mm)	気孔率 (%)	反り (μ m)	固定方法	均熱性 (%)
21	350	10	0.01	100	ネジ固定	± 0.5
22	350	10	0.01	400	ネジ固定	± 0.8
23	350	10	0.01	600	ネジ固定	± 0.98

【0088】

いずれの保持体でも均熱性は、 $\pm 1.0\%$ 以内であったが、実施例2のNo.

2と比較すると、セラミックスヒータの反り量が多いほど均熱性は $\pm 0.45\%$ よりは悪くなった。なお、いずれの保持体を用いた場合でも、金属不純物やパーティクルの発生は認めらなかった。

【0089】

実施例 9

実施例 1と同様にして、AlNセラミックスヒータを作成した。Al-SiCの金属板の代わりに、市販の熱伝導率 140 W/mK のMo板、熱伝導率 94 W/mK のNi板、熱伝導率 15 W/mK のステンレス（SUS）板を用いた以外は、実施例 2と同様にセラミックスヒータにネジ固定し、保持体を作成した。各保持体を実施例 1と同様にして、 500°C における均熱性を測定した。その結果を表 7に示す。

【0090】

【表 7】

No	材質	熱伝導率 (W/mK)	固定方法	均熱性 (%)
24	Mo	140	ネジ固定	± 0.48
25	Ni	94	ネジ固定	± 0.70
26	SUS	15	ネジ固定	± 0.95

【0091】

いずれの保持体でも均熱性は、 $\pm 1.0\%$ 以内であった。なお、いずれの保持体を用いた場合でも、金属不純物やパーティクルの発生は認めらなかった。

【0092】

比較例 1

実施例 2のNo. 2と同じAlNセラミックスヒータとAl-SiC金属板を用いた。No. 2とは逆に、セラミックヒータの上に金属板を配して、実施例 1と同様にして、 500°C における均熱性を測定した。その結果、均熱性は、No. 2と同じ $\pm 0.45\%$ であった。また、実施例 1と同様に12インチのシリコンウェハ50枚の搬送テストを行ったところ、Si系のパーティクルが多数発生

した。

【0093】

比較例 2

実施例 1 の No. 1 と同じ A1N セラミックスヒータを用い、金属板無しで、実施例 1 と同様にして、500℃における均熱性を測定した。その結果、均熱性は、No. 1 の±0.5%に対して、±1.2%と非常に悪くなった。金属板の効果が確認できた。なお、金属不純物やパーティクルの発生は認めらなかった。

【0094】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、セラミックスヒータの保持面の反対側に、金属板を配することによって、保持面の均熱性を高めることができる。このような保持体を半導体製造装置や液晶製造装置に搭載することにより、生産性や歩留りの良い半導体あるいは液晶製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の保持体の断面構造の一例を示す。

【図 2】 本発明の保持体の断面構造の他の一例を示す。

【図 3】 本発明の保持体の断面構造の他の一例を示す。

【図 4】 本発明の保持体の断面構造の他の一例を示す。

【図 5】 本発明の保持体の断面構造の他の一例を示す。

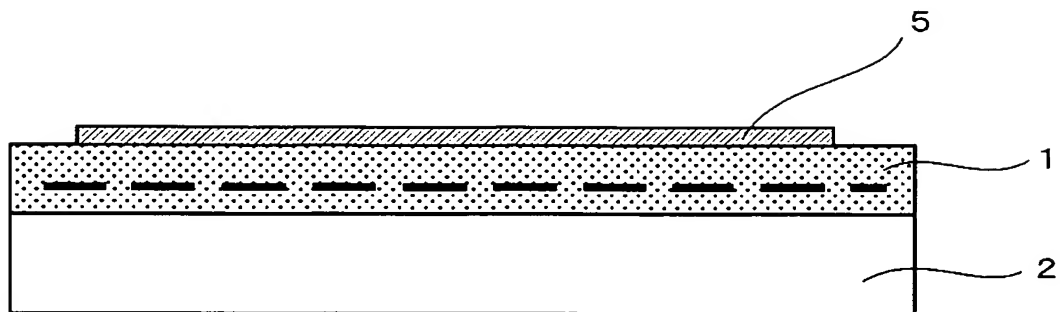
【符号の説明】

- 1 セラミックスヒータ
- 2 金属板
- 3 ネジ
- 4 接合層
- 5 被処理物
- 6 真空吸着用穴

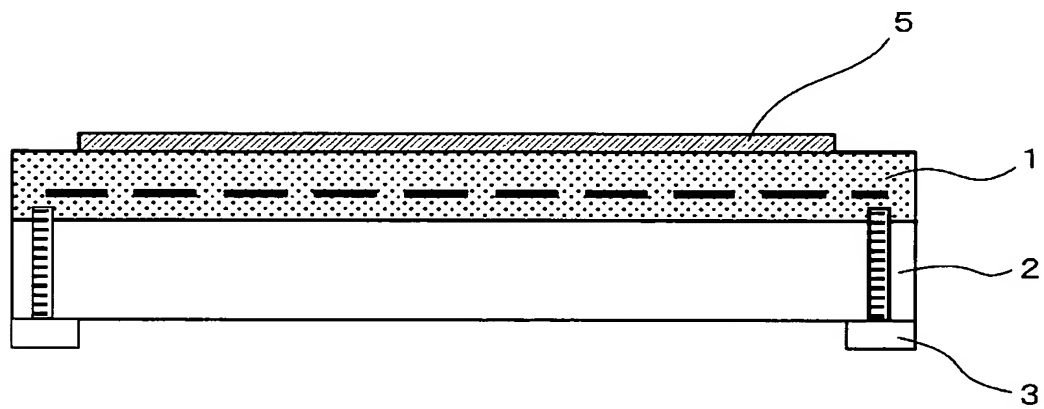
【書類名】

図面

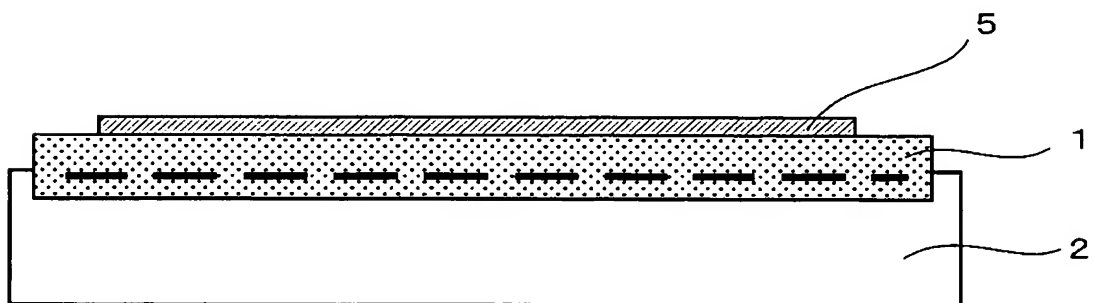
【図 1】



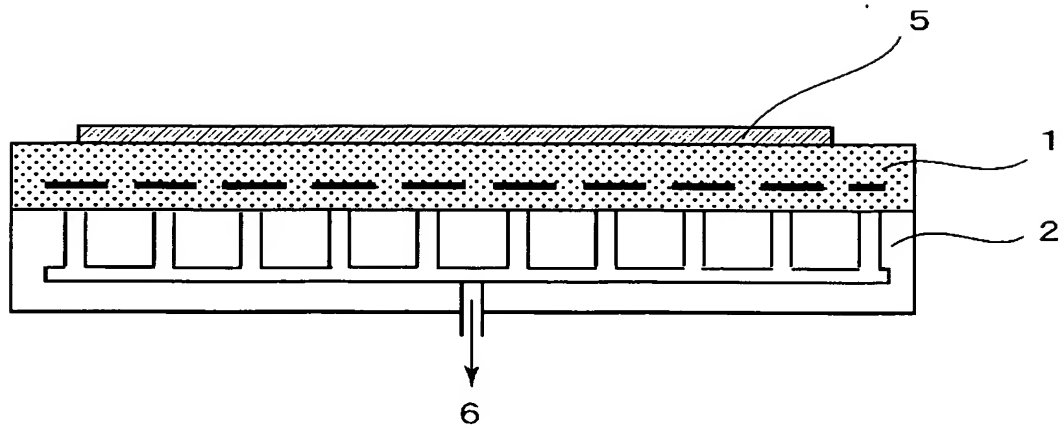
【図 2】



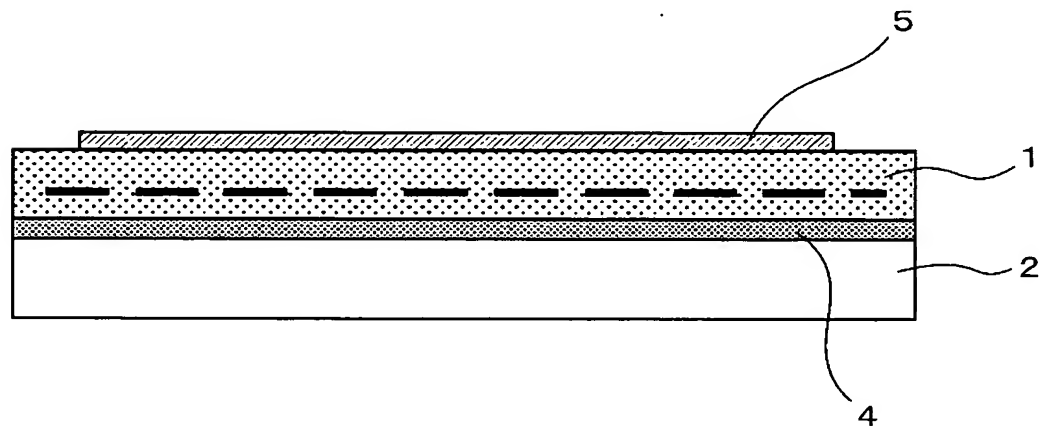
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 抵抗発熱体を有するセラミックスヒータの被処理物保持面の均熱性を高めた半導体あるいは液晶製造装置用保持体およびそれを搭載した半導体製造装置を提供する。

【解決手段】 抵抗発熱体を有するセラミックスヒータの被処理物保持面の反対側に、金属板を配することにより、セラミックスヒータに保持された半導体ウェハあるいは液晶用ガラスの表面の温度を均一にすることができる。セラミックスヒータの上に金属板をのせただけでも効果はあるが、接合、ネジ、嵌合、あるいは真空吸着により、固定した方がより効果が高まる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 5 0 3 9 5
受付番号	5 0 3 0 0 3 1 5 6 5 3
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 2 月 2 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 2月27日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 5 0 3 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社